

中国地质科学院

562 综合大队集刊

第 10 号

地质出版社

中 国 地 质 科 学 院

562 综 合 大 队 集 刊

第 10 号

京津唐地区地质自然灾害发展规律及其预测

张业成 胡景江 徐炳川
张 梁 唐昌韩 刘春风

地 质 出 版 社

(京)新登字 085 号

中国地质科学院
562 综合大队集刊
第 10 号

*

责任编辑: 张峰根 姜鸿才
地质出版社 出版发行
(北京和平里)
北京地质印刷厂印刷
(北京海淀区学院路29号)
新华书店总店科技发行所经销

*

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: 8.25 字数: 193000
1993 年 6 月北京第一版 • 1993 年 6 月北京第一次印刷
印数: 1—1180 册 国内定价: 5.45 元
ISBN 7-116-01282-6/P·1068

目 录

前言	(1)
第一章 气候演化基本规律和主要气候灾害	(3)
第一节 全新世的气候变迁	(3)
第二节 近代和现代气温变化	(9)
第三节 近代和现代旱涝交替	(14)
第四节 2000年前后气候趋势及主要气候灾害预测	(22)
第二章 水资源形势和主要水环境灾害	(34)
第一节 水资源特征及水环境功能分区	(34)
第二节 水资源数量及供需平衡关系	(37)
第三节 水资源开发的环境效应和主要水环境灾害	(41)
第四节 水资源污染和水质恶化	(62)
第五节 水资源形势及水环境灾害发展趋势预测	(71)
第三章 地震基本规律及发展趋势	(76)
第一节 地震及其地质灾害	(76)
第二节 地震活动规律和发展趋势预测	(83)
第四章 渤海海平面变化及滨海地带地质灾害	(87)
第一节 第四纪渤海海面变化及形成演化历史	(87)
第二节 现代渤海海平面变化	(90)
第三节 海面变化引起的主要地质灾害	(98)
第四节 未来海面升降趋势及主要灾害预测	(107)
第五章 地质灾害防治对策和措施	(111)
第一节 防灾抗灾基本方针	(111)
第二节 防治地质灾害的基本措施	(113)
结论	(116)
英文摘要	(120)

BULLETIN OF THE 562
COMPREHENSIVE GEOLOGICAL BRIGADE
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL SCIENCES

No.10

CONTENTS

Preface	(1)
Chapter 1 A Basic Law of Climatic Evolution and the Principal Climatic Disasters.....	(3)
Section 1 Climatic Vicissitudes during Holocene Epoch	(3)
Section 2 Variations of Atmospheric Temperture at the Late and Present Times.....	(9)
Section 3 Alternation of Drought and Waterlogging at the Late and Present Times	(14)
Section 4 Prognoses of Climatic Tendency and Major Disasters by A. D. 2000	(22)
Chapter 2 Situation of Water Resources and Disasters of the Principal Water Environment	(34)
Section 1 Divisions of Characteristics of Water Resources and Function of Water Environment.....	(34)
Section 2 Relations of Balance of Quantity of Water Resources and Water Supply and Demand.....	(37)
Section 3 Environmental Effect of Exploitation of Water Resources and Disasters of Principal Water Environment.....	(41)
Section 4 Pollution of Water Resources and Worsening of Water Quality	(62)
Section 5 Prognoses of the Developmental Tendencies of Situation of Water Resources and Disaster of Water Environment	(71)
Chapter 3 A Basic Law of Earthquake and Its Developmental Tendency	(76)
Section 1 Earthquake and Geological Hazard	(76)
Section 2 Prognoses of the Law of Seismic Activity and Its Developmental Tendency	(83)
Chapter 4 the Sea Level Change of Bohai and the Geological Disaster in the Seaboards	(87)

Section 1	History of Forming and Evolution of Sea Level Change of Bohai in Quaternary Period.....	(87)
Section 2	Sea Level Change of Bohai at Present Time.....	(90)
Section 3	Principal Geological Disasters Due to Sea Level Change	(98)
Section 4	Prognoses of Fluctuation of Sea Level and the Pri- ncipal Geological Disasters in the Future.....	(107)
Chapter 5 of Prevention and Control of the Geological Disasters		
Section 1	A Basic Policy of Prevention and Fighting against.....	(111)
	Geological Disasters	(111)
Section 2	Basic Measures of Prevention and Control of Geological Disasters	(113)
Conclusion		(116)
Contents		(120)

前 言

本课题属国家科委 89066 研究项目《京津唐地区 2000 年地质-自然灾害系统发展趋势预测和对策研究》的二级课题。

京津唐地区包括北京市、天津市、唐山市、秦皇岛市、廊坊市及所属各县, 该区资源丰富, 交通方便, 人口稠密, 经济发达, 在我国政治、经济、文化等领域中占有十分重要的地位。

本区是我国重要地质灾害活动区和多发区之一, 地质自然条件复杂多变, 历史上频繁发生的多种地质自然灾害, 给人民造成深重灾难, 严重破坏了社会经济的健康发展。解放以后, 随着各项事业的发展, 尽管抗御各种灾害的能力得到很大提高, 但仍不能完全摆脱其威胁。此外, 高速发展的社会经济活动对地质自然条件产生了愈来愈严重的影响: 一方面促进自然环境在某些方面向着更加适宜人类需要的方向发展; 但另一方面, 由于对各种资源的强烈索取, 使地质自然环境的许多方面趋于恶化, 从而诱发生产生一些严重的地质灾害。

在众多自然灾害中, 发生最频繁, 危害最严重的是气候灾害。它除了直接的旱涝灾害外, 还对其它环境产生严重影响。大气降水是水资源的根本来源, 丰枯旱涝变化不仅决定了水资源数量, 而且控制了水资源的时空分布。因此, 气候条件在相当程度上控制了水资源环境和水环境灾害的发生和发展。此外, 气候条件还对水土流失和崩塌、滑坡、泥石流以及土地沙漠化、盐碱化等多种地质灾害具有直接或间接作用。因此, 从某种意义上说, 气候是多种地质灾害产生的基础。

本区天然水资源贫乏。人均占有量仅为全国平均水平的 16%, 世界平均水平的 4%。近 20 多年来, 随着人口的持续增长, 城市规模的不断扩大和工农业生产的迅速发展, 各方面需水量急剧增加, 水环境负荷日益沉重, 水资源供需矛盾越来越尖锐, 水资源开发强度不断加大, 天然水资源环境遭到严重破坏: 地表水体逐渐萎缩, 河流径流量和入海水量不断减少, 地下水持续亏损, 区域水位大幅度下降; 由此不仅对气候和生态环境产生了一定影响, 而且造成了严重的地面沉降、地面塌陷, 海水入侵, 水质污染, 土地沙漠化、盐碱化等多种地质灾害, 它们以不同方式危害城市建设和工农业生产。

本区处在多种构造体系交汇复合部位, 地质构造和深部地质条件复杂, 新构造运动强烈, 频繁发生的破坏性地震, 是本区又一重要地质灾害。

本区东临渤海。第四纪以来的海面升降和海陆变迁活动控制沿海地区地质环境和地质灾害。滨海平原地区大面积地下咸水、软土和严重的盐碱化现象, 是第四纪海侵活动的产物。现今阶段, 由于全球海平面变化和局部性地地面升降运动, 渤海海面变化剧烈: 渤海湾沿岸的相对海面急剧上升, 滨海地区洪水和风暴潮威胁加剧, 部分地区发生比较严重的海水入侵和海岸侵蚀等现象。

来自多方面的实际资料表明, 目前地壳活动进入一个新的活跃时期。与此同时, 本区

作为我国重要经济建设区,为了实现发展国民经济的宏伟目标,今后各方面经济活动将以更高的速度进一步发展,对地质自然环境的压力将达到前所未有的程度。在自然条件和人类社会条件综合作用下,今后本区各种地质自然灾害将进一步恶化。

基于上述情况,为了配合我国和世界范围的减灾活动,专门进行本区地质灾害研究是非常必要的。一方面对于有效地防治地质灾害,最大限度地减轻灾害损失具有十分重要的实际意义,另一方面通过这项研究,进一步探索地质灾害的形成机制及其研究方法,具有深远理论意义。

解放以来,本区在基础地质、地震地质、水文地质、工程地质、海洋地质等方面做了大量工作,取得了丰富成果。本课题在已有工作基础上,围绕地质灾害这一中心进行系统分析研究。其基本任务是:通过对各方面资料的整理分析和必要的野外调查,掌握本区地质灾害现状,分析形成地质灾害的地质自然条件和社会经济条件,总结主要地质灾害的发展规律;在此基础上,预测本区地质自然灾害未来变化趋势,提出防治地质灾害,保护地质自然环境的对策和措施;为制定社会经济发展规划,调整城镇和工农业生产布局,部署减灾工作,实施重大工程建设项目提供依据。

本课题负责人张业成。参加课题工作的成员有胡景江、徐炳川、张梁、唐昌韩、刘春风、孙哲庆、张晶、郝秀英、于道永。

本报告共分7个部分。其中前言、结论、第五章由张业成执笔;第一章由徐炳川执笔;第二章由张梁、张业成执笔;第三章由唐昌韩、孙哲庆执笔;第四章由胡景江执笔;总报告由张业成统编。此外,李荣禄、周瑞良对部分报告的文字进行了加工。

本课题聘请马士骏、孙殿卿先生和李庭栋同志为技术顾问,曾得到这些专家以及何贤杰、高庆华等同志的支持和指导,还得到北京、天津、河北地矿局和唐山、秦皇岛市政府等有关部门支持和苏成五、杨先锋、王兆馨、李京森等同志的帮助,特表示衷心感谢。

由于课题内容复杂,涉及面广泛,加上时间和经费都非常紧张,虽在各方面共同努力下,全面完成了设计规定的研究任务,但不少内容有待今后进一步深化,报告难免存在不足或错误,敬请指正。

第一章 气候演化基本规律和 主要气候灾害

第一节 全新世的气候变迁

一、全新世起始时间的确定

全新世从何时开始,目前世界上还没有统一认识。新西兰在距今14000 a前已经开始(Suggate, 1965)。斯堪的纳维亚冰原消融,从距今17000 a前开始,直到距今8000 a前结束,前后经历了9000 a (De Geer, 1954)。公元前7000年,英吉利海峡和北海冰原还将不列颠群岛和英格兰与欧洲大陆连在一起,直到公元前6000年,海峡的冰才融化,英格兰才同欧洲大陆分离。从博林湖中采得的花粉资料证明,欧洲从公元前12000年气温迅速升高。来自世界各地的资料表明,全新世开始的时间,如以气温明显上升为标志,大致不早于17000 a前,不晚于9000 a前。世界各地进入冰后期的时间并不同步。

京津唐地区全新世始于何时?根据植被变化过程可作一初步分析。

大约在距今13000 a时期,由于气温上升,降水量增加,山地冰雪融化,水源充足,北京西山山前平原低洼积水,形成闭塞湖沼。沼泽边缘生长着香蒲、芦苇、狐尾藻和睡菜。北京平原地区,落叶松、云杉、冷杉繁茂。北京西山海拔1900 m处,现代是山地草甸;那时,落叶松、冷杉、桦树组成山地阴暗针叶林,并伸展到平原地带,针叶林杂有阔叶林木,气候比现今潮湿、寒冷。

大约距今12300—12000 a,北京地区针叶林繁茂。12000 a起,植被发生明显变化,暗针叶林又向高山退缩,以椴为代表的落叶林增加,气候变得温暖潮湿。11000 a起,松、椴、栎树组成温带针阔叶林,藓类繁茂,蒿藜增加。发育有一定面积的沼泽。

10000 a起,松又增加,蒿藜组成的草原继续扩展,沼泽减少。

据孢粉资料,距今10000 a来,北京地区气候波动仍然很大。但没有出现大理冰期那种气候。

由上述可以推断,北京地区更新世的下限,以距今13000 a前为宜。距今13000 a—12000 a的冷气候是大理冰期(玉木冰期)的滞后效应,可视为更新世—全新世的过渡时期。此后的气候虽有波动,但与大理冰期那样的寒冷气候不能相提并论。

二、全新世气候变化史

一场大的气候变化,往往具有全球性,虽在年代上前后有所差别,但彼此是先后呼应可以借鉴的。

现将欧洲冰后期气候史简述如下:

公元前4050年—公元前2650年的1400 a,为大西洋期气候适宜期。温暖多雨,平均气温比现在高2.5℃。丰雨期的雨量为现在的3倍。

公元前 2650 年—公元前 2050 年的 600 a, 为亚北方早期。气候转冷, 北极海开始结冰, 冰川及冰山发育, 海平面比现在低 4 m。

公元前 2050 年—公元前 1500 年的 550 a, 为亚北方中期。气候转暖, 但不及大西洋期。

公元前 1500 年—公元前 750 年的 750 a, 为亚北方晚期。气候冷而干, 北欧连续出现严寒。

公元前 750 年—公元前 150 年的 600 a, 希腊时代, 暖而湿润, 以山毛榉林为标志, 黑海水位比现在高 3 m。

公元前 150 年—公元 350 年的 500 a, 为亚大西洋期, 罗马时代, 冷而干, 山岳冰川曾一度扩展, 海平面降低。

公元 350 年—700 年的 350 a, 为亚大西洋期, 罗马时代晚期。暖而干。北欧长期干暖, 黑海水位比现代低 3 m。

公元 700 年—800 年的 100 a, 为亚大西洋期 (8 世纪)。西北欧转冷, 热带降雨减少。

公元 800 年—1200 年的 400 a, 为次气候适宜期。是近 2000 a 来最温暖的时期, 西北欧风暴减少, 暖而干。流冰南界比现在偏北得多。大约在公元 900 年, 爱斯基摩人开始在北极定居。

公元 1200 年—1450 年的 250 a, 中世纪早期寒冷期。西北欧冷而湿, 出现严寒的冬季。平均温度低于多年平均值。

公元 1450 年—1550 年的 100 a。中世纪晚期。世界性海平面上升, 赤道雨量丰富。

公元 1550 年—1890 年的 340 a。小冰期阶段。世界气候转冷, 极冰区扩展迅速, 山地冰川扩大, 雪线下降。世界大部分地区海冰、陆冰、雪线均达到上次冰期以来的最大值。其中, 17 世纪气候最恶劣的欧洲严冬数和寒冷程度大规模增加。

竺可桢在研究中国近 5000 a 来气候变化所得出的结论与欧洲气候相关。

公元前 3000 年—公元前 1000 年, 即从仰韶文化到安阳殷墟, 大部分时间气温比现在高 2℃左右。

公元前 1000 年—公元前 770 年, 周朝初年, 汉江有两次结冰 (公元前 903 年和公元前 897 年), 而后大旱。公元前 770 年—公元前 481 年, 春秋时期, 山东鲁国冰房无冰, 竹梅繁茂, 是暖期。公元前 480 年—公元前 222 年, 战国时代, 气候比现在暖得多。

公元前 221 年—公元 23 年, 秦、汉时期, 气候继续变暖, 秦时的物候要比清初早三个星期; 西汉时代的亚热带北界比现在亚热带北界偏北, 表明当时比现在温暖。公元 24 年—289 年, 东汉、三国时代, 温度比现在低 1—2℃, 以公元 280 年—289 年为最冷。公元 420 年—589 年, 南北朝时期, 气温比现在约低 2℃。公元 589 年—907 年, 隋唐时代, 气候暖和。公元 650、669、678 年冬, 长安无冬雪。公元 907 年—960 年, 五代十国时期, 无物候资料。公元 960 年—1276 年, 宋代, 气候转冷, 特别是 12 世纪初最突出, 江浙荔枝曾两次全部冻死, 一次是公元 1110 年, 一次是公元 1178 年。公元 1268 年—1292 年, 元初, 气候短期变暖。公元 1309 年—1353 年, 太湖结冰, 厚数尺。

公元 1368—1644 年, 明初, 方志时代开始, 无气候资料。公元 1470—1520 年, 为冷期。公元 1550—1600 年, 为暖期。公元 1620—1720 年, 为冷期, 以公元 1650—1700 年最

冷。公元 1720—1830 年,为暖期。公元 1840—1890 年,为冷期。公元 1916—1945 年,为暖期。其中以 17 世纪最冷,有 14 个严冬。19 世纪次之,有 10 个严冬。

竺可桢先生认为,大的气候波动是全球性的,虽然最冷年和最暖年有不同的时代,但彼此是先后呼应的。在同一波动中,欧洲的波动往往落后于中国,如 12 世纪是中国近代最寒冷的时期,而欧洲仍是暖期,到 13 世纪才冷下来。17 世纪的寒冷,中国比欧洲早 50 a。欧洲与中国气候息息相关,是因为这两个地区都受西伯利亚高压气流的控制。竺先生曾将中国近 5000 a 来的气候波动与挪威雪线高度的变化加以比较(图 1-1),虽然雪线高度除了受温度影响外,还受降水量的影响,使中国的气候曲线与挪威的雪线并不完全重合,但二者却反映出惊人的一致性。另外,图中的零度线以现代温度为准,殷、周、汉、唐(公元 907 年前)的温度高于现今,唐代以后温度下降。竺先生还将中国距今 1700 a 来的气候曲线与哥本哈根大学 W. Dansgaard 教授从格陵兰岛 Camp Century(世纪营)的冰块中的 ^{18}O 同位素所显示的温度曲线加以比较(图 1-2)。图中的两条曲线几乎是平行的。从三国到六

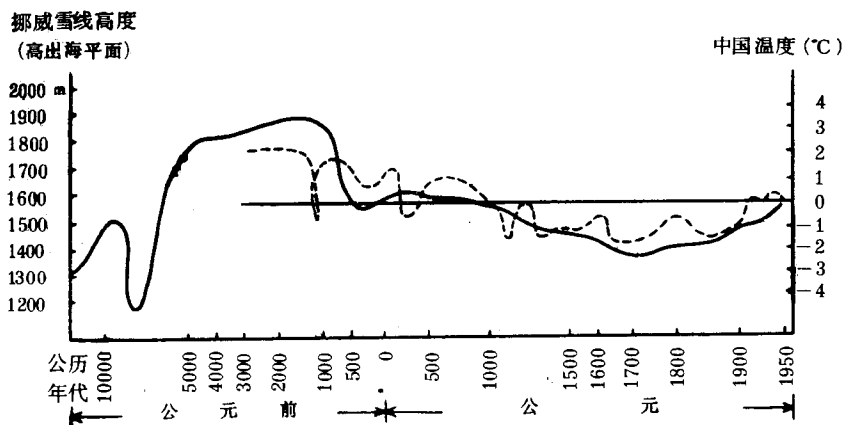


图 1-1 一万年来挪威雪线高度(实线)与五千年来中国温度(虚线)对比图

Fig. 1-1 Comparison of the height curve of snow line of Norway (solid line) in the late 10000 years and the temperature curve of China (dotted line) in the late 5000 years

0°线为目前温度水平,雪线 1600m 是现在挪威雪线高度

朝时期的低温和从唐代的高温到南宋、清初的两次骤寒,两地都是一致的。只是时间上稍有参差。例如,12 世纪初,格陵兰尚处于暖期之末,而中国南宋严寒时期却已经开始,但二者先后相差不超过 30—40 a。二者与欧洲相比,欧洲在 12 世纪和 13 世纪天气非常温暖,而中国与格陵兰气候却处于寒冷时期。距今 3000 a,中国《竹书纪年》一书中记载的严寒,在欧洲没有发现,直到战国时代,欧洲才冷下来;但是 3000 a 前,格陵兰却经历了 200—300 a 的寒冷时期,与中国的《竹书纪年》的资料相一致。距今大约 2500—2000 a,即秦汉时代,格陵兰与中国一样,是温暖的气候。这些都说明,中国古代的气候与格陵兰一致,而与西欧不同,格陵兰与中国相距 20000 km,而古代气候却如此一致,足见气候的变动是全球性的。竺先生认为,格陵兰与中国的纬度不同,但同处于大陆东缘,虽面临海洋,但却都是大陆性气候,与西欧所受海洋性大气环流的条件不同。加拿大地调所在东部安大略省所采的孢粉也反映出,那里距今 3000—2500 a 有一个寒冷时期,此后转暖,与中国和格

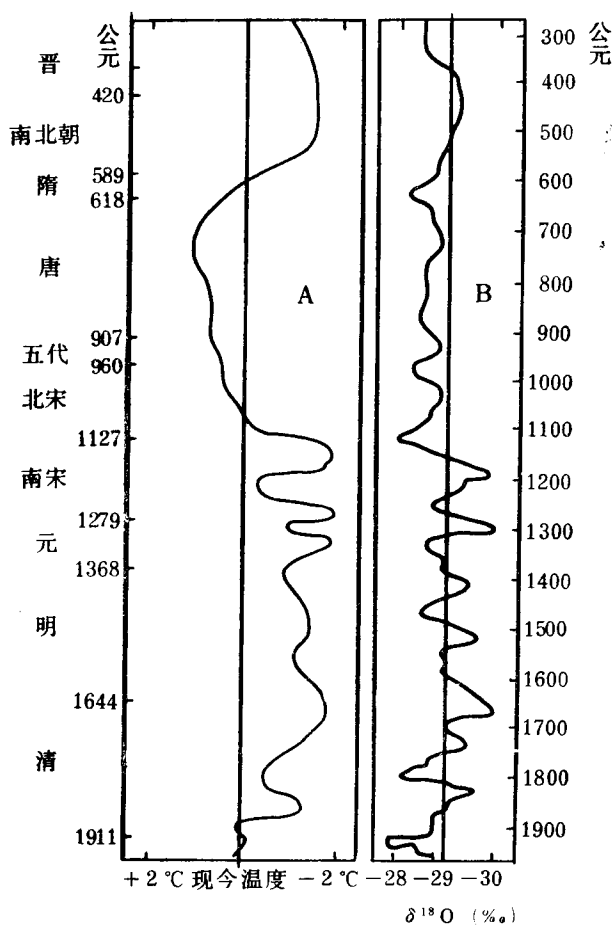


图 1-2 距今 1700 a 来中国物候与格陵兰氧同位素变化曲线

Fig. 1-2 Changing curves of phenology of China and oxygen isotopic value of Greenland in the late 1700 years

A—中国物候；B—格陵兰氧同位素

($\delta^{18}\text{O}$ 增加 0.69‰ 温度增加 1°C)

陵兰类似。所以，地球气候的大变动和长期趋势受太阳辐射影响；小的变动，则受大气环流左右。

综合各方面资料，京津唐地区全新世气候史归纳如下：

距今 13000—12000 a，本区进入全新世冰后期，由于冰川气候的滞后作用，属温凉型过渡气候期。

距今 12000—10000 a，气候显著转暖，阔叶林代替了针叶林。相当于博林间冰期 (Lamb, 1972)。

距今 10000—8000 a，气候转暖的趋势稍有缓和，表现为凉爽的气候。距今 8000 a 前后，温度可能降至冰后期最低点。

距今8000—6000 a，气温回升期。

距今6000—5000 a，气温短期下降，针叶林扩展，似进入一个小冰河期，但其后气温即上升。

距今5000—3000 a，气候显著转暖，北京进入大西洋气候型气候期，属仰韶—殷墟文化时代。

距今3000—2850 a，寒冷时期，周初。

距今2850—2000 a，温暖期，春秋—秦汉。

距今2000—1400 a，寒冷时期，东汉，三国、六朝。

距今1400—1040 a，温暖时期，隋、唐。

距今1040—720 a，寒冷时期，南宋。

距今720—700 a，温暖时期，元初。

约距今700 a—现代，寒冷时期。

以上冷暖交替的特点，暖期越来越短，气温越来越低，相反，寒冷期却越来越长，寒冷程度越来越强。如距今5000—3000 a间，黄河流域有象，距今2850—2000 a间，象群北界移至淮河流域以南，距今1400—1000 a间，只存在于长江以南，如信安 广东、云南；从江河封冻由北向南推移也可以看出这一趋势，在距今2000—1400 a的寒冷期时，淮河结冰封冻（公元225年），在距今1000—800 a间的寒冷期时，太湖出现封冻（公元1111年），在最后一个寒冷期的公元1670年，长江几乎封冻。另外，在上述每个400—800 a的周期中，可进一步划分出几个50 a和100 a的小周期，温度波动1—2℃。

在最后一次寒冷期（700 a来），温度仍有明显波动（图1-3）。有四个冷期和三个暖期。冷期是：公元1470—1520年；公元1620—1720年，特别是1650—1700年最冷；公元1840—1890年；公元1945—现代，特别是1963年以后。

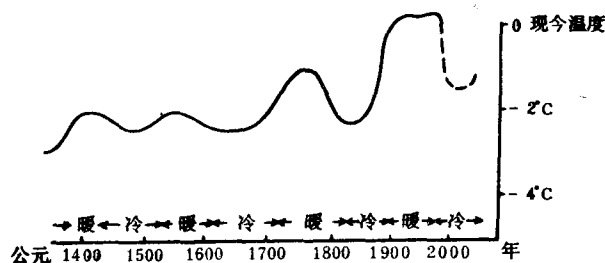


图 1-3 我国近500 a 来温度变化曲线

Fig. 1-3 Changing curve of China's temperature in the late 500 years

暖期是：

公元1550—1600年；公元1720—1830年；公元1916—1945年（Lamb（1972）认为是1900—1950年）。

在上面的四个冷期中，异常天气频繁，灾害多在此期发生。第一个冷期的公元1493年（明弘治6年），我国东部沿海出现特大雪暴和强烈寒流，降雪长达五个月之久。第二个冷期的公元1653年（清顺治10年），大雪平地丈余，淮河封冻；公元1655年，北京平均气

温比现在低 2°C 之多,公元1670年(康熙9年),我国东部沿海,严冬大雪20昼夜不止,平地冰厚数寸,海水涌冰至岸,远望十余里若冰堤。这次冰期是地球近500a来最寒冷的时期(欧洲现代小冰期最盛期),热带地区降雪积冰也极频繁。第三次冷期中的公元1845年(道光25年)冬,大雪,黄河和淮河冰不陷车,时间长达40天之久。第四次冷期中的1969

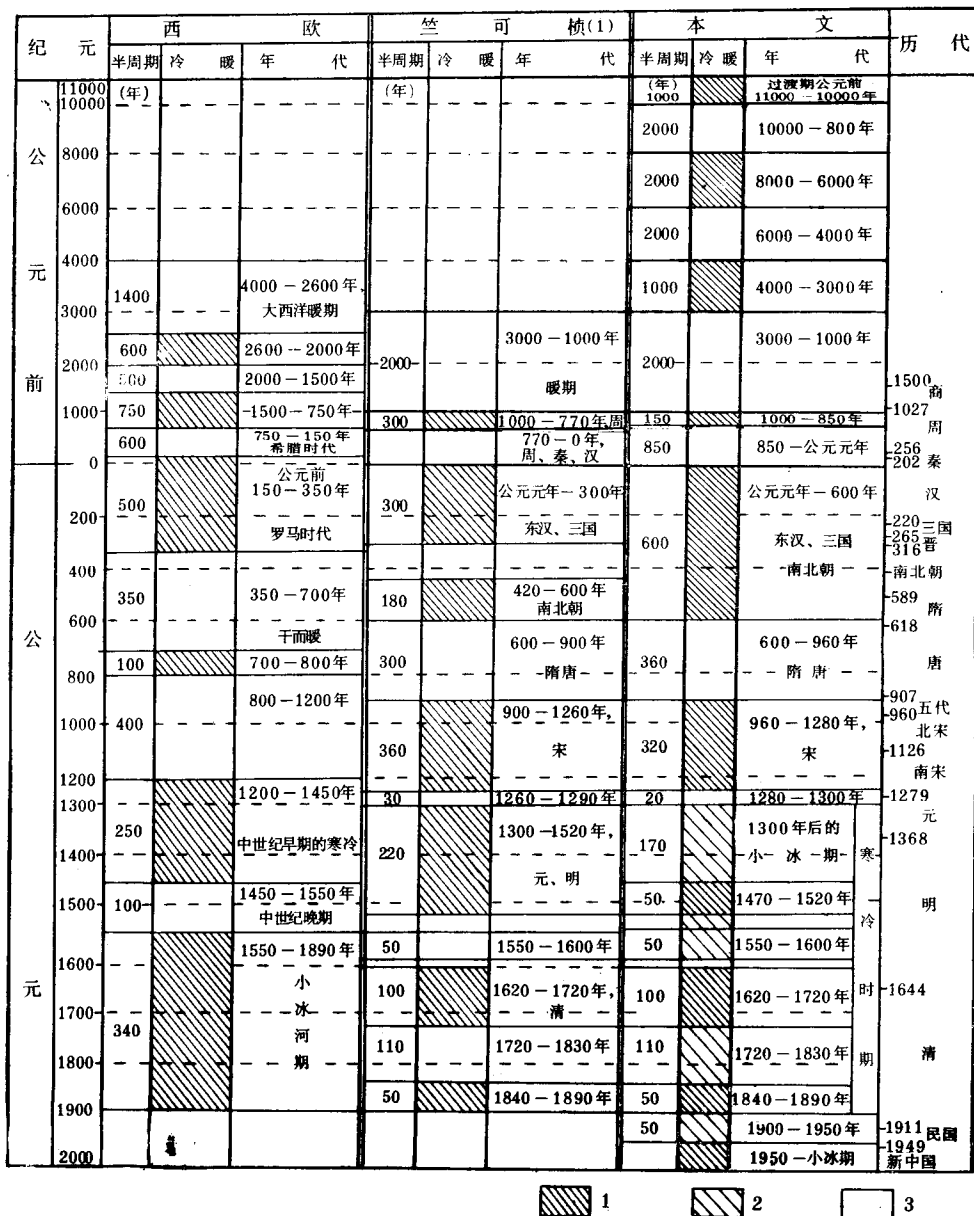


图 1-4 13000 a 来本区与西欧冷暖周期交替对照图

Fig. 1-4 Correlation of the alternation of colder and warmer times between Beijing-Tianjin-Tangshan area and west Europe in the late 13000 years

1—冷期; 2—次冷期; 3—暖期

年冬,渤海海面出现了几十年罕见的封冰现象。

将全新世以来本区与西欧的气候波动周期与冷暖变化加以对照(图1-4)。从图中可以看出,从公元前11000年到公元前1000年的10000 a中,可以识别的周期大于2000 a。从公元前1000年到公元1300年的2300 a里,可以识别的周期是350—600 a。公元1300年至今的700 a中,比较规则地分布着100 a和200 a左右的两种周期:从14世纪到15世纪上半叶为200 a周期;15世纪下半叶到16世纪末为100 a周期;17世纪到19世纪上半叶为200 a周期;19世纪下半叶到20世纪上半叶为100 a周期。按照这一变化规律,从20世纪下半叶开始,应进入200 a周期。由此可以预断,从20世纪下半叶开始的变冷,可能持续到21世纪上半叶,直到2050年,一直处于相对寒冷阶段。

第二节 近代和现代气温变化

一、控制气温变化的主要因素

本区气温高低主要决定于所处纬度位置和地貌特征。在这两个基本控制因素中,地形的控制效应比纬度效应大得多。按照我国东部地区平均每增加纬度1°,气温降低0.4℃计算,本区南北跨度最大2.5°纬度,纬度效应带来的年均温度最大也只有1℃。但是,平原与山地高差为800—2000m,年均温差达4—10℃,为纬度效应的4倍到10倍。可见地形是本区气候的主要控制因素。

二、京津唐地区气温变化

现代本区年均气温,以天津市区、塘沽和秦皇岛市区最高,北京和唐山的山区最低(表1-1)。

表 1-1 京津唐地区年均气温(℃)表

Table 1-1 Table of annual average atmospheric temperature in Beijing-Tianjin-Tangshan area

月份 气温(℃) 地区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均	年较差
北京市区	-4.7	-2.3	4.4	13.2	20.2	24.2	26.0	24.6	19.5	12.5	4.0	-2.8	11.6	30.7
密云	-6.6	-3.7	3.9	12.8	20.2	24.0	25.8	24.3	18.9	12.0	2.8	-4.4	10.8	32.4
天津市区	-4.2	-1.6	4.7	13.0	20.0	24.0	26.5	25.8	20.8	13.6	4.7	-1.7	12.2	30.7
塘沽	-4.1	-1.9	4.0	11.9	19.0	23.3	26.2	26.0	21.4	14.3	5.5	-1.6	12.0	30.3
遵化	-7.3	-4.1	3.3	12.2	19.6	23.4	25.4	24.2	18.6	11.5	2.3	-5.3	10.3	32.7
昌黎	-5.3	-3.2	3.0	11.2	18.5	22.3	25.1	24.7	19.9	13.1	4.4	-2.7	10.9	30.4
唐山市区	-5.7	-3.3	3.5	11.9	19.3	23.0	25.5	24.7	19.6	12.4	3.8	-3.4	11.0	31.2
秦皇岛市区 ^①	-6.9	-3.1	3.9	13.0	21.1	25.9	28.5	27.5	21.5	13.0	3.4	-3.8	12.0	35.4

① 秦皇岛为地面温度。

本区的极端最高气温记录为40.6℃,出现在北京地区的1961年6月10日。据北京、密云、天津、塘沽、遵化、昌黎、唐山等7个地区的最高气温记录(表1-2),1961年有6个,其中6月10日5个,6月12日1个;1955年有1个,出现在7月24日。

表 1-2 京津唐地区最高气温表

Table 1-2 Highest atmospheric temperature in Beijing-Tianjin-Tangshan area

最高气温 (℃) 地区		月份													记录年代
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
北 京	极值	10.7	18.5	24.4	31.1	38.3	40.6	39.6	38.3	32.3	29.8	23.3	13.9	40.6	1951— 1970
	日期	31	28	30	13	14	10	² ₂₄	8	¹ ₄	1	8	23	10/6	
	年份	1951	1963	1961	1956	1968	1961	¹⁹⁵² ₁₉₅₅	1951	¹⁹⁵⁹ ₁₉₆₃	1966	1954	1962	1961	
密 云	极值	10.7	18.5	23.2	30.2	37.4	39.4	38.5	35.9	31.7	29.5	24.3	13.0	39.4	1957— 1970
	日期	21	28	26	21	30	10	9	8	¹ ₂	1	2	6	10/6	
	年份	1967	1963	1969	1962	1962	1961	1966	1967	¹⁹⁶² ₁₉₇₀	1966	1970	1968	1961	
天 津	极值	10.8	18.2	25.1	29.8	37.4	39.6	38.7	37.0	33.4	30.1	20.5	13.5	39.6	1955— 1970
	日期	30	28	31	28	14	12	24	8	2	1	1	1	12/6	
	年份	1956	1963	1967	1961	1968	1961	1955	1967	1970	1966	1968	1968	1961	
塘 沽	极值	9.4	18.0	23.7	29.7	34.9	38.7	39.9	36.6	32.7	27.8	21.2	12.7	39.9	1951— 1970
	日期	24	28	19	5	21	5	24	8	15	2	8	10.2	24/7	
	年份	1953	1966	1963	1952	1952	1968	1955	1967	1954	1953	1954	¹⁹⁵¹ ₁₉₆₈	1955	
遵 化	极值	9.7	18.5	24.4	30.0	37.4	40.3	39.5	36.2	32.5	30.3	20.3	13.9	40.3	1956— 1970
	日期	24	28	19	13	29	10	2	8	2	1	14	11	10/6	
	年份	1959	1963	1963	1956	1965	1961	1965	1967	1970	1966	1962	1958	1961	
昌 黎	极值	10.7	17.4	23.2	30.4	36.5	40.3	37.7	36.5	32.3	29.7	21.7	14.4	40.3	1951— 1970
	日期	24	28	30	25	30	10	2	8	2	2	8	2	10/6	
	年份	1959	1966	1961	1953	1965	1961	1952	1967	1964	1953	1954	1968	1961	
唐 山	极值	9.7	18.2	24.0	29.7	36.8	38.9	37.9	36.2	32.4	30.1	20.5	13.6	38.9	1957— 1970
	日期	7	28	30	15	28.29	10	2	8	2	1	1	2	10/6	
	年份	1958	1966	1961	1965	1958	1965	1961	1965	1967	1970	1966	1968	1968	

本区50年代和60年代的极端最高气温,全部出现于1961年及其以前,60年代以后极端最高气温出现的频度呈下降趋势。

本区50年代至70年代的10个地点极端最低气温记录(表1-3),它们所在的年份分别是:1953、1959、1966、1966、1966、1966、1968、1968、1968、1973年。以5a时间段计,1951—1955年1个,1956—1960年1个,1961—1965年0个,1966—1970年7个,1971—1975年1个。从每5a时间单元的分配比例看,最低气温出现的次数有增加的趋势;而且,5个低于-22℃的最低值都出现于1966—1970年段,显示本区50年代至70年代的极端最低气温有越来越低趋势,这与最高气温频度减少的趋势一致。表明本区气温呈下降趋势。

表 1-3 京津唐地区极端最低气温表

Table 1-3 Table of the extremely lowest atmospheric temperature in Beijing-Tianjin-Tangshan area

地区	最低气温 (°C)	月份												年极值	记录年代
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
北京	极值	-22.8	-27.4	-15	-3.2	2.5	10.0	15.3	12.2	3.7	-3.2	-12.3	-18.3	-27.4	51—80
	日期	13	22	3	1	2	5	1	31	28	29	30	27	22/2	
	年份	1951	66	71	72	65	69	66	68	68	61	70	66	66	
密云	极值	-22.6	-22.4	-19.6	-5.9	2.2	8.0	14.2	11.7	2.1	-4.3	-14.7	-27.3	-27.3	57—70
	日期	15	13	2	2	12	5	2	30	30	30	30	31	31/12	
	年份	1958	62	58	57	57	62	69	68	57	57	70	68	68	
天津	极值	-18.0	-22.9	-17.7	-2.8	4.5	11.2	18.0	13.7	6.2	-0.3	-11.4	-14.7	-22.9	55—80
	日期	15	22	3	3	3	5	16	31	28	30,28	30	28	22/2	
	年份	1957	66	71	62	61	69	59	57	68	75,66	66	67	66	
塘沽	极值	-18.3	-17.1	-11.4	-2.0	4.6	12.6	16.3	14.9	7.2	0.8	-10.6	-15.1	-18.3	51—70
	日期	17	22	2	4	3	7,5	2	31	28	28	30	28	17/1	
	年份	1953	66	51	69	61	67,69	66	57	68	66	66	67	53	
遵化	极值	-22.7	-22.3	-20.3	-5.1	1.3	8.6	14.8	8.7	1.6	-5.5	-20.3	-25.7	-25.7	56—70
	日期	1	4	1	9	4	5	1	31	28	30	22	15	15/12	
	年份	1969	69	56	63	61	62	69	57	68	57	56	68	68	
昌黎	极值	-20.9	-20.5	-17.0	-4.5	2.3	9.2	14.5	10.8	3.7	-4.7	-14.8	-19.7	-20.9	51—70
	日期	20	5	4	7	4	5	14	30	30	26	22	25	20/1	
	年份	1966	69	69	64	61	62	54	55	61	58	58	66	66	
唐山	极值	-21.9	-18.8	-15.7	-3.6	3.9	9.1	15.6	12.8	3.8	-4.4	-14.1	-31.0	-21.9	57—80
	日期	26	4	4	1	3	5	1	31	28	26	20	31	26/1	
	年份	1972	60	69	60	61	62	66	57	68	58	70	58	73	
秦皇岛	极值	-21.5	-19.3	-16.3	-5	3				3.4	-6.2	-12.6	-18.8	-21.5	
	日期	17	5	4	1	1				26	26	30	29	17/1	
	年份	1959	69	69	72	65				57	58	66	67	59	
蓟县	极值	-20.7	-23.3	-14.6	-3.4	4				1.9	-2.6	-12.5	-21	-21	
	日期	24	22	9	2	4				28	28	30	15	15/12	
	年份	1960	66	71	57	61				68	66	66	68	68	
安次	极值	-19.1	-25.5	-20.8	-5.1	1.2				3.6	-3.5	-13	-19	-25.5	
	日期	16	22	3	1	5				28,29	30	27	28	22/2	
	年份	1970	66	71	72	61				68,72	75	60	69	66	

三、京津唐地区地温变化

根据本区 8 个地点的地温记录资料, 计算出每个点的年平均地温和每 5 a 时间段的年平均地温 (表 1-4)。反映本区在 1961—1965 年段的年平均地温显著升高。而 1966—1970 年段比 1956—1960 年段, 在 8 个地点中, 有 6 个稍高 (蓟县、玉田、昌黎、宝坻、静海、